

**Peranan Semut *Iridomyrmex cordatus*
(Hymenoptera: Formicidae) dalam Menularkan
Patogen Busuk Buah *Phytophthora palmivora***

***Role of Iridomyrmex cordatus Ant (Hymenoptera: Formicidae) in Spreading Cocoa
Pod Rot Pathogen Phytophthora palmivora***

Ade Rosmana¹⁾, Citra Waniada¹⁾, Mohammad Junaid¹⁾, dan Ahdin Gassa¹⁾

Ringkasan

Penyakit busuk buah merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman kakao. *Phytophthora palmivora* sebagai penyebab penyakit ini dapat ditularkan secara vertikal dari inokulum primernya melalui tetesan air, rayap dan semut ke permukaan tanaman kakao. Penelitian ini bertujuan untuk melihat peran semut khususnya *Iridomyrmex cordatus* yang membuat sarang di tanah dalam menularkan patogen ke buah kakao. Identifikasi terhadap empat spesies semut menunjukkan bahwa *P. palmivora* hanya ditemukan pada *I. cordatus* dan inokulasi semut ini pada buah kakao memberikan gejala bercak hitam, khas gejala busuk buah. *P. palmivora* juga ditemukan pada lorong tanah yang dibuat oleh *Crematogaster difformis* dan *I. cordatus*. Dengan demikian, lorong tanah berperan penting sebagai sumber inokulum *P. palmivora*. Pengujian di lapangan menunjukkan bahwa keberadaan semut *I. cordatus* berdampak terhadap bertambahnya intensitas penyakit busuk buah kakao. Laju intensitas penyakit mencapai 9,3% per minggu dengan semut dalam populasi yang banyak (>200), 7,3% per minggu dengan semut dalam populasi yang sedikit (1-200); dan 3,8% per minggu dengan tanpa semut. Intensitas penyakit masing masing populasi semut mencapai 60%, 26%, dan 29%. Dengan demikian, semut *I. cordatus* memegang peranan penting dalam kerusakan tanaman kakao oleh penyakit busuk buah dan perlu mendapatkan perhatian yang serius agar tidak memberikan dampak yang lebih besar terhadap produktivitas tanaman kakao.

Summary

Cocoa pod rot, caused by Phytophthora palmivora, is one of important diseases of cocoa. The pathogen can be transmitted vertically from source of inoculum to cocoa surface primarily by water droplets, termites, and ants. The purpose of this research is to elucidate the role of ants, especially the soil tent

Naskah diterima (received) 13 April 2010, disetujui (accepted) 24 Juni 2010

1). Cocoa Research Group, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar 90245, Indonesia.

*) Alamat penulis (Corresponding Author) : a2rosmana@yahoo.com

bulding ant Iridomyrmex cordatus, in spreading the pathogen to cocoa pods. A search on P. palmivora in four ant species indicated that this pathogen was found only on I. cordatus and inoculation of this ant onto the surface of cocoa pods resulted in the development of typical black spot symptoms. P. palmivora was also found in soil tunnels made by Crematogaster difformis and I. cordatus. Therefore, this tunnel is important as inoculum source of P. Palmivora. Field trials showed that occurrence of the ant was correlated with development of this disease. The disease developed at 9.3% per week with a large population of ants (>200); 7.3% per week with a small population of ants (1-200); and 3.8% per week in the absence of ants and disease intensity reached 60%, 36%, and 20% for the respective populations. Therefore, the role played by I. cordatus in development of Phytophthora pod rot in cacao is important and merits serious attention.

Key words: *Iridomyrmex cordatus*; *Phytophthora palmivora*; pathogen spreading.

PENDAHULUAN

Penyakit busuk buah kakao merupakan penyakit penting yang menimbulkan kehilangan hasil relatif banyak (McMahon & Purwantara, 2004, Rosmana *et al.*, 2006). *Phytophthora palmivora* sebagai patogen memiliki ratusan inang dan menyebabkan kehilangan hasil secara global mencapai 20-30% (Guest, 2007). Di Indonesia, terutama Sulawesi yang memiliki areal pertanaman kakao terluas, kehilangan hasil akibat penyakit busuk buah di musim hujan dapat mencapai 60% (Rosmana *et al.*, 2006; Rosmana *et al.*, 2010).

Tanah merupakan sumber inokulum bagi *P. palmivora* (Guest, 2007). Propagul infeksi dari cendawan ini yang paling penting adalah zoospora motil dan zoospora tersebut terlepas dari sporangium oleh tetesan air, kemudian terbawa oleh turbulensi udara dan menyebar dalam bentuk tetesan yang bisa menginfeksi buah atau daun (McMahon & Purwantara, 2004; Konam & Guest, 2004). Selain tetesan air, rayap dan semut dapat

membantu menyebarkan propagul seperti miselium dan kladospora dari tanah ke permukaan tanaman kakao (Konam & Guest, 2004).

Sebagai sumber infeksi, semut dapat membawa cendawan *P. palmivora* karena sering membuat sarang di tanah (McMahon & Purwantara, 2004). Peran semut ini sangat penting terutama dalam penyebaran secara vertikal seperti yang terjadi di Papua New Guinea dan Afrika. Keberadaan semut dalam populasi yang tinggi di kedua wilayah ini berhubungan dengan kerusakan yang berat oleh penyakit busuk buah kakao (McGregor & Moxon, 1985; Konam & Guest, 2004). Semut tersebut adalah *Anoplolepis longipes*, *Technomyrmex albipes*, *Crematogaster striatula*, *Camponotus acvapimensis*, dan *Pheidole megacephala* (Evans, 1973; Mc Gregor & Moxon, 1985). Di Jawa, peran semut kurang terlihat yaitu hanya berperan sekitar 0,2% dari seluruh penularan penyakit busuk buah kakao (McMahon & Purwantara, 2004).

Pada pertanaman kakao di Sulawesi, semut yang umum ditemukan adalah *Iridomyrmex cordatus*, *Oecophylla smaragdina*, *Dolichoderus thoracicus*, *Crematogaster difformis*, *Anoplolepis longipes*, *Ponera* sp., dan *Monomorium* sp (La Daha *et al.*, 2003). Adanya hubungan semut di atas dengan penyakit busuk buah kakao masih belum terlalu jelas, di satu sisi keberadaan semut dapat menekan perkembangan penyakit busuk buah, di sisi lain keberadaan semut bahkan dapat menyebabkan tingginya intensitas penyakit ini. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan *P. palmivora* sebagai patogen busuk buah pada semut di laboratorium serta melihat kemampuan semut khususnya *Iridomyrmex cordatus* (Hymenoptera: Formicidae) dalam menyebarkan patogen ini di lapangan. Diharapkan bahwa hasil penelitian ini dapat dijadikan pedoman sebagai upaya dalam mengendalikan penyakit tanaman kakao, khususnya penyakit busuk buah yang sampai saat ini masih sulit dikendalikan.

BAHAN DAN METODE

Dalam penelitian ini empat spesies semut dari ordo Hymenoptera dan family Formicidae yakni *Iridomyrmex cordatus*, *Oecophylla smaragdina*, *Crematogaster difformis*, dan *Anoplolepis longipes* digunakan sebagai obyek penelitian. Semut tersebut dikumpulkan dari pertanaman kakao di kabupaten Bone, Soppeng, dan Luwu. Selain semut, diambil pula contoh tanah dari lorong yang dibuat semut *I. cordatus* dan *Crematogaster* sp. Masing-masing semut dimasukkan dalam

stoples kecil dan pada setiap stoples terdapat 5 ekor, demikian juga kira-kira 10 gram tanah dimasukkan ke dalam stoples kecil. Untuk setiap spesies semut, diambil 10 contoh dan untuk tanah diambil sekitar 1 gram contoh masing-masing dari 10 stoples berbeda. Pada contoh semut dan tanah kemudian ditambahkan air steril sebanyak 5 ml dan dikocok. Selanjutnya air campuran diteteskan pada gelas obyek dan diamati di bawah mikroskop untuk mengidentifikasi mikro-organismenya, terutama cendawan. Selain itu untuk membuktikan bahwa *P. palmivora* pada semut masih infeksi, maka masing-masing semut diletakkan pada buah kakao yang sudah mencapai tingkat kematangan dengan metode infestasi lubang. Lubang tanpa semut sebagai kontrol dibuat berhadapan dengan lubang yang berisi semut dan masing-masing perlakuan ini diulang lima kali. Buah kakao tersebut diinkubasikan pada talang yang diletakkan di atas air dan disungkup untuk menjaga kelembaban buah. Adanya bercak hitam di sekeliling lubang menandakan bahwa semut tersebut membawa propagul *P. palmivora*. Tanda lain adalah bahwa *P. palmivora* dapat diisolasi ulang dari bercak hitam tersebut di atas.

Studi di lapangan dilakukan untuk melihat hubungan antara populasi *I. cordatus* dengan intensitas penyakit busuk buah kakao. Studi ini dilakukan di Kabupaten Soppeng pada pertanaman kakao dengan naungan kelapa, pisang, dan gamal yang relatif padat di musim kemarau. Dengan dilakukannya di musim kemarau penyebaran *P. palmivora* melalui tetesan air dan turbulensi udara dapat dicegah dan dengan naungan yang cukup banyak memungkinkan populasi semut dalam pertanaman kakao

relatif konstan selama pengujian. Lahan percobaan mencakup luas sekitar 0,5 ha yang memiliki sekitar 500 pohon kakao. Dari jumlah tanaman kakao ini, diambil 30 pohon yang digunakan sebagai kontrol atau pohon yang hampir tidak memiliki semut *I. cordatus*, 30 pohon yang memiliki populasi semut *I. cordatus* sedikit, dan 30 pohon yang memiliki populasi semut *I. cordatus* banyak. Kategorisasi populasi semut dibuat berdasarkan metode yang dikembangkan oleh Way & Khoo (1989) yaitu populasi sedikit semut yang dijumpai kurang dari 200 ekor yang nampak pada cabang dan batang kakao, populasi banyak terdapat 200 sampai 500 ekor semut yang nampak pada batang dan cabang kakao. Karena masing-masing pohon terletak secara tersebar, maka jumlah ini di bagi atas 5 kelompok dan pada setiap kelompok diamati 10 buah berumur kurang lebih 2 bulan dan intensitas penyakit busuk buah kakao diamati secara tetap pada buah-buah tersebut di atas setiap minggu sekali selama 2 bulan. Intensitas penyakit dihitung dengan menggunakan rumus: $I = A/B \times 100\%$, dimana A adalah buah yang terserang busuk buah dan B adalah jumlah seluruh buah yang diamati. Laju intensitas penyakit untuk setiap perlakuan dianalisis dengan persamaan regresi. Untuk mengevaluasi perbedaan nyata antara koefisien regresi (laju intensitas penyakit) pada setiap perlakuan, maka koefisien regresi ini dianalisis dengan uji t.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan spesies cendawan pada tubuh empat spesies semut yaitu

Iridomyrmex cordatus, *Oecophylla smaragdina*, *Anoplolepis longipes* dan *Crematogaster difformis* menunjukkan bahwa hanya *I. cordatus* yang memiliki kemampuan membawa banyak spesies cendawan termasuk *Phytophthora palmivora* yang merupakan penyebab penyakit busuk buah kakao (Tabel 1). Uji inokulasi keempat spesies semut tersebut pada buah kakao menunjukkan juga bahwa hanya dengan *I. cordatus* gejala bercak hitam muncul pada permukaan buah serta *P. palmivora* dapat diisolasi ulang dari bercak di atas. Pada lorong tanah yang dibuat *I. cordatus* dan *C. difformis* diidentifikasi lebih banyak spesies cendawan bila dibandingkan pada semut itu sendiri dan *P. palmivora* terdapat pada kedua lorong tanah tersebut (Tabel 2). Dengan demikian, bahwa lorong tanah dapat berfungsi sebagai sumber inokulum *P. palmivora* dan tampaknya dari sini tidak dapat dibawa oleh *C. difformis*, namun bisa dibawa oleh *I. cordatus*.

Pengujian di lapangan membuktikan lebih jauh peran semut *I. cordatus* dalam menularkan patogen busuk buah. Gambar 1 memperlihatkan bahwa semakin tinggi populasi *I. cordatus*, semakin tinggi intensitas penyakit busuk buah. Laju intensitas penyakit dengan populasi semut banyak adalah 9,3% per minggu, dengan populasi semut sedikit 7,3% per minggu dan dengan tanpa semut 3,8% per minggu (Gambar 1). Intensitas penyakit optimum dengan masing masing populasi semut di atas secara berturut turut adalah 60%, 36% dan 20%, sedangkan kemunculan penyakit pada buah kakao masing masing 1, 2, dan 3 minggu setelah mulainya pengujian. Bila

Tabel 1. Spesies cendawan yang ditemukan pada semut *Iridomyrmex cordatus*, *Crematogaster difformis*, dan *Oecophylla smaragdina*

Table 1. Fungi species found on ant of *Iridomyrmex cordatus*, *Crematogaster difformis*, and *Oecophylla smaragdina*

Spesies cendawan (Fungus species)	<i>I. cordatus</i>	<i>C. difformis</i>	<i>A. longipes</i>	<i>O. smaragdina</i>
<i>Botrydiplodia</i> sp.	*	*	-	-
<i>Trichocladium</i> sp.	*	-	-	-
<i>Sporidesmium</i> sp.	*	*	-	-
<i>Cunninghamella</i> sp.	*	-	-	-
<i>P. palmivora</i>	**	-	-	-
<i>Fusarium</i> sp. -	*	*	-	-

Keterangan (Notes): -, tidak terdeteksi (not detected); *, sedikit (little); **, banyak (much).

Tabel 2. Spesies cendawan yang ditemukan pada tanah dari lorong yang dibuat *Iridomyrmex cordatus* dan *Crematogaster difformis*

Table 2. Fungi species found on soil from the tunnel created by *Iridomyrmex cordatus* and *Crematogaster difformis*

Spesies cendawan (Fungus species)	Lorong (Tunnel) <i>I. cordatus</i>	Lorong (Tunnel) <i>C. difformis</i>
<i>Botrydiplodia</i> sp.	*	*
<i>Trichocladium</i> sp.	-	-
<i>Sporidesmium</i> sp.	*	*
<i>Cunninghamella</i> sp.	-	-
<i>P. palmivora</i>	**	**
<i>Fusarium</i> sp.	**	**
<i>Stachibotrys theobromae</i>	*	*
<i>Monilinia</i> sp.	*	-
<i>Alternaria</i> sp.	-	*
<i>Diplodia</i> sp.	-	*

Keterangan (Notes): -, tidak terdeteksi (not detected); *, sedikit (little); **, banyak (much).

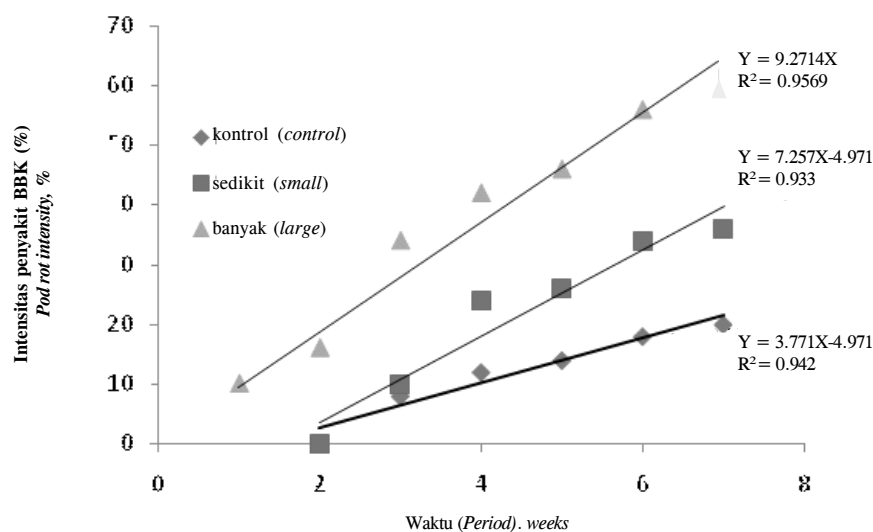
memperhatikan hasil ini, buah pada kontrol tanpa semut juga terserang oleh patogen busuk buah, hal ini kemungkinan terdapat penyebar *P. palmivora* selain *I. cordatus*. Di Papua New Guinea diketahui bahwa kumbang dari famili Scolytidae dan Nitidulidae dapat mengkolonisasi bercak kakao yang disebabkan oleh *P. palmivora*, kemudian kumbang ini membawa propagul cendawan patogen pada tubuhnya dan hinggap pada buah lainnya (Konam & Guest, 2004). Selama penelitian ini, di lapangan banyak ditemukan *Helopeltis spp.* yang peranannya dalam menyebarkan *P. palmivora* perlu dikaji.

Dengan melihat hasil di atas, semut *I. cordatus* memiliki peran yang sama dengan semut pembuat sarang di tanah lainnya seperti *Anaplolepis longipes*, *Technomyrmex albipes*, *Crematogaster striatula*, *Camponotus acvapimensis* dan *Pheidole megacephala* (Evans, 1973; McGregor & Moxon, 1985) dalam menularkan cendawan yang menyebabkan penyakit busuk buah. Pada pengujian ini, walaupun dilakukan pencarian *P. palmivora* pada semut *A. longipes* dan *C. difformis* serta inokulasi kedua semut tersebut pada permukaan buah kakao, tidak teridentifikasi keberadaan *P. palmivora*

dan tidak pula memunculkan gejala bercak hitam pada buah kakao. Hal ini mungkin perlu dipelajari lebih jauh di lapangan, karena pada lorong tanah yang dibuat oleh *C. difformis* ditemukan propagul cendawan *P. palmivora* sama seperti lorong tanah yang dibuat oleh *I. cordatus*. Lorong tanah yang dibuat semut dapat berperan sebagai sumber inokulum penyakit busuk buah kakao.

Penyebaran semut dan interaksinya dengan tanaman tidak bisa dihindari dan memiliki implikasi yang besar untuk tanaman kakao. Semut *Iridomyrmex* sp. tertarik untuk datang pada bagian tanaman di atas permukaan tanah, karena bagian ini mempunyai sumber karbohidrat yang tinggi (Lach, 2003). Sumber karbohidrat yang besar dari tanaman bisa dihasilkan sebagai

akibat adanya interaksi antara tanaman tersebut dengan mikroorganisme. Interaksi tanaman alpokat dengan *Phytophthora citricola* menghasilkan kanker pada pangkal batang. Semut *I. humilis* tertarik datang pada daerah kanker tersebut karena di sana terdapat eksudat yang mengandung gula dan propagul hidup seperti hifa dan oospora yang bisa terbawa oleh semut *I. humilis* ke bagian tanaman lainnya (Elhamalawi & Menge, 1996). Hal yang sama mungkin terjadi dengan eksudat kanker batang yang disebabkan oleh *P. palmivora* pada kakao. Semut datang pada eksudat yang mengandung propagul *P. palmivora* yang ini kemudian dibawa ke bagian tanaman lainnya termasuk ke buah kakao.



Gambar 1. Perkembangan intensitas penyakit busuk buah kakao pada tanaman kakao dengan berbagai populasi *Iridomyrmex cordatus*.

Figure 1. Development of cocoa pod rot (CPR) incidence with small and big population of *Iridomyrmex cordatus*.

Penyebaran lain dari *P. palmivora* oleh semut *I. cordatus* tampaknya terjadi karena propagul *P. palmivora* terbawa langsung oleh tubuh semut dari tanah ke buah kakao. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *P. palmivora* ditemukan pada tubuh semut dan tanah yang dibuat untuk lorong. *Iridomyrmex* sp. membuat sarang di dalam tanah juga bisa pada ranting atau cabang pohon serta antara kedua sarang tersebut dihubungkan oleh lorong tanah (Anonim, 2010). Lorong tanah terlihat dengan jelas pada batang dan dapat sampai pada tangkai dan pangkal buah. Datangnya semut ini ke buah, kemungkinan ber-hubungan dengan adanya kutu, teutama pada kakao adalah kutu putih, *Planococcus lilacinus*. Eksudat yang dikeluarkan kutu putih memegang peranan penting sebagai sumber makanan semut sehingga memungkinkan semut untuk datang ke tempat kutu putih serta berinteraksi dengannya. Interaksi *Iridomyrmex*-*Aphis* diketahui dapat mempengaruhi perilaku makan semut *Iridomyrmex*. Hal ini memungkinkan semut untuk bergerak mencari makanan lain.

Keberadaan *I. cordatus* pada pertanaman kakao di Sulawesi sering dominan dalam satu hamparan yang relatif luas di daerah pinggiran sungai dan daerah pertanaman yang agak tertutup baik di musim hujan maupun musim kemarau. *Iridomyrmex* mampu berkompetisi dengan semut lainnya dengan membuat lorong- lorong dari sumber makanan dan menge-luarkan senyawa kimia yang menghalangi pesaing untuk masuk ke daerahnya (Holldobler, 1982). Dengan demikian keberadaan semut *Iridomyrmex cordatus* di pertanaman kakao perlu

mendapat perhatian serius dan perlu dikendalikan agar tidak memberikan dampak yang lebih besar.

KESIMPULAN

1. Pada tubuh *Iridomyrmex cordatus* (Hymenoptera: Formycidae) teridentifikasi adanya *Phytophthora palmivora* dan bila diinokulasikan semut ini pada buah kakao memberikan bercak hitam, khas busuk buah kakao.
2. Pada lorong tanah yang dibuat oleh *I. cordatus* dan *Crematogaster difformis* juga ditemukan *P. palmivora* sehingga hal ini memberikan kemungkinan peran lorong semut sebagai sumber inokulum patogen busuk buah.
3. Di lapangan, makin banyak populasi semut makin tinggi intensitas penyakit busuk buah kakao.
4. Adanya peran vektor lain seperti serangga yang terbang dimungkinkan karena pada pohon yang hampir tidak memiliki semut, intensitas penyakit busuk buah relatif tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (2010). *Ants Down Under*. CSIRO Australia.
- El-Hamalawi, Z.A. & J.A. Menge (1996). The role of snails and ants in transmitting the avocado stem canker, *Phytophthora citricola*. *Journal of American Society and Horticultural Science*, 121, 973-977.
- Evans, H.C. (1973). Invertebrate vectors of *Phytophthora palmivora*, causing

- black pod disease of cocoa in Ghana. *Annal of Applied Biology*, 75, 331-345.
- Flatt, T. & W.W. Weisser (2000). The effect of mutualistic and on aphid life history. *Ecology*, 81, 3522-3529.
- Grover, C.D.; K.C. Dayton; S.B. Menke & D.A. Holway (2008). Effects of aphids on foliar foraging by Argentine ants and the resulting effects on other arthropods. *Ecological Entomology*, 33, 101-106.
- Guest, D. (2007). Black pod: Diverse pathogens with a global impact on cocoa yield. *Phytopathology*, 97, 1650-1653.
- Holldobler, B. (1982). Communication, raiding behavior and prey storage in *Cerapachys* (Hymenoptera: Formicidae). *Psyche*, 89, 3-23.
- Konam, J.K. & D.I. Guest (2004). Role of beetles (Coleoptera: Scolytidae and Nitidulidae) in the spread of *Phytophthora palmivora* pod rot of cocoa in Papua New Guinea. *Australian Plant Pathology*, 33, 55-59.
- Lach, L. (2003). Invasive ants: unwanted partners in ant-plant interaction. *Annual of Missouri Botanical Garden*, 90, 91-108.
- La Daha; A. Gassa & A. Rosmana (2003). Weaver ant, *Oecophylla smaragdina* as a potential biological control of CPB in Sulawesi cocoa plantation. p 37-39. *In: Rosmana, A.; P. van Grinsven; La Daha & G. Sarbini (Eds) Summary and Highlights Technical Brain-Storming Meeting on Bio-control Technologies for Integrated Pest Management (IPM) of Cocoa*. Effem Prima project, Acidi-Voca, USAID, and Hasanuddin University.
- McGregor, A.J. & J.E. Moxon (1985). Potential for biological control of tent building species of ant associated with *Phytophthora palmivora* pod rot of cocoa in Papua New Guinea. *Annal of Applied Biology*, 107, 271-277.
- McMahon, P. & A. Purwantara (2004). *Phytophthora* on cocoa. p. 104-115. *In: A. Drenth & D.I. Guest (Eds.) Diversity and Management of Phytophthora in Southeast Asia*. ACIAR Monograph 114.
- Rosmana, A.; E. Sahrani; W. Saharuddin & M. Junaid (2006). Comparison of *Trichoderma* use with synthetic fungicide to control phytophthora pod rot of cocoa. *Fitomedika*, 6: 22-25.
- Rosmana, A.; M. Shepard; P. Hebbbar & A. Mustari (2010). Control of cocoa pod borer and *Phytophthora* pod rot using degradable plastic pod sleeves and a nematode, *Steinernema carpocapsae*. *Indonesian Journal of Agricultural Science* (In Press).
- Way, M.J. & K.C. Khoo (1989). Relationships between *Helopeltis theobromae* damage and ants with special reference to Malaysian cocoa small-holdings. *Journal of Plant Protection in the Tropics*, 6, 1-11.
